

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-129417

⑬ Int.CI.

F 16 C 13/00  
B 32 B 15/08

識別記号

庁内整理番号

6907-3J  
2121-4F

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 6 頁)

⑮ 発明の名称 合成樹脂被覆ロール

⑯ 特 願 昭58-237912

⑰ 出 願 昭58(1983)12月19日

⑱ 発明者 酒井 孝 名古屋市港区大江町 9 番地の 1 東レ株式会社名古屋事業場内

⑲ 発明者 山口 昭郎 名古屋市港区大江町 9 番地の 1 東レ株式会社名古屋事業場内

⑳ 出願人 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町 2 丁目 2 番地

## 明細書

## 1. 発明の名称

合成樹脂被覆ロール

## 2. 特許請求の範囲

金属ロール本体(1)、前記本体の外表面(2)に被覆されている合成樹脂層(3)とからなるロールにおいて、前記樹脂層が平均孔径 0.1 ~ 3 μ の範囲にある微細な気孔を空孔率 2 ~ 35 % の範囲で有するポリアミドの均一層からなっている、合成樹脂被覆ロール。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は合成樹脂被覆ロールに関するものである。

従来金属ロール本体の表面に合成樹脂を被覆したロールは公知である（特公昭 58-58295 号公報）。このロールは適度の弾性を有するので、用途によつては相応した効果を発揮するが、ロールの表面層だけわずかの弾性を有し、その表面からわずか軸芯がわに位置したところにおいては金

属本来の堅さを有するロールではない。合成樹脂層の厚みを薄くすることも考えられるが、強度および耐摩耗性に欠ける。本発明者らは上記の問題の解消されたロールを開発すべく脱意検討したところ金属ロール本体、前記本体の外表面に被覆されている合成樹脂層とからなるロールにおいて、前記樹脂層が平均孔径 0.1 ~ 3 μ の範囲にある微細な空孔率 2 ~ 35 % の範囲で有するポリアミドの均一層からなっている、構造のロールとすればよいことを見い出し本発明に到達した。

以下、具体的に本発明のロールの構造及びその製法を述べる。本発明のロールは基本的には第 1 図及び第 2 図に示されているようにロール本体(1)と、その表面(2)に被覆されている合成樹脂層(3)とから構成されている（第 1 図は本発明に係るロールの斜視図であり、そして第 2 図は部分的な横断面図である）。

ロール本体とは円柱状または円筒状の金属からできている剛体をいう。第 1 図や第 2 図には円筒状の本体が描かれている。金属としては鋼、ステ

## 特開昭60-129417(2)

ンレス、アルミニウム合金、マグネシウム合金、ニッケル合金、ニッケル・クロム合金、クロム合金、チタン合金等があるが、特に好ましい金属はステンレスである。

ロール本体(1)の外表面(2)は鏡面または梨地仕上げされたものでもよいが、好ましくは表面粗さ0.4～2.5S程度の仕上げ状態をしている。合成樹脂層(3)はポリアミド層であつて微細な気孔(5)を厚み全体にわたつて均一に有する。均一層とは少なくとも樹脂層(3)の表面(4)側の層がそれより内側の層より気孔が少ないという意味ではなく、略同一径、同一個数の気孔が同じ状態で分布しているという意味である。ただし、この状態は新しいロールに対していえることであつて長期間の使用により表面側の層の気孔がつぶれ、結果的に気孔の分布状態が変化したときの状態で判断するものではない。

このような気孔分布の層は次のようにしてつくられる。

まずポリアミド樹脂を用意する。ポリアミド樹脂としては一般式  $(-NHRNHCOCOR'CO-)_n$  または

せることは可能である。本発明においては前記高分子化合物溶液における固形分濃度、即ちポリアミド及び前記の添加剤の合計量の濃度が大切で、それは1.0重量%～4.5重量%、好ましくは1.5重量%～3.0重量%とする。

また、前記高分子化合物溶液の粘度も大切で30℃における溶融粘度が3～8,000ボイズの範囲でなければならない。溶融粘度は公知の手段によつて測定される。例えば東京計器製造所製B型回転粘度計で30℃において測定する。

上記固形分濃度範囲、即ち1.0重量%未満では後述する方法によつて樹脂層内に微細な空孔を形成し難く、逆に4.5重量%を超えると高分子化合物溶液はのり状またはゲル状となるので好ましくはない。他方、溶融粘度3ボイズ未満では、粗大空孔を形成し易く、均一な微細空孔が得られ難い。一方、8,000ボイズを超えると、後述する塗布作業性がしく悪くなり、樹脂層に空気巻込みなく実施するのが困難となる。

かくしてロール本体と高分子化合物溶液を準備したら、

$(-COR'NH-)_n$  で表わされるポリアミド(粗し、Rは $(CH_2)_n$ 、R'は $(CH_2)_m$ または $(CH_2)_n$ 、R''は $(CH_2)_p$ または $(CH_2)_q$ を意味する)で代表的な具体例としてはいわゆるナイロン6、ナイロン6.6、ナイロン6.10、ナイロン11およびナイロン66等、ナイロン6.10等、ヒカブロラクタムの重結合による共重合体、更にはこれら異なる種類のナイロンを溶融混和することによつてつくられる混合ナイロンが使用できる。本発明において特に好ましいポリアミドはナイロン6、ナイロン66、およびナイロン6.10である。

次に、このポリアミドを溶媒に溶かす。溶媒としてはギ酸、またはギ酸を主成分とする混合溶媒、例えばギ酸／冰酢酸、ギ酸／無水酢酸、ギ酸／N-メチル-2-ピロリドン、ギ酸／ジメチルアセトアミド、ギ酸／ジメチルホルムアミド、ギ酸／ジメチルスルホアミド等が好適に用いられる。

なお、ポリアミド樹脂と溶媒からなる高分子溶液に対し、酸化防止剤、熱安定剤、粘度安定剤、着色剤、増粘剤、硬化剤等各種の添加剤を混入さ

ロール本体の表面に高分子化合物溶液を塗布して合成樹脂層の被膜を形成する。合成樹脂の塗布方法としてはロール転写法、ロール上にブレードでコーティングするブレード法、ロールを樹脂溶液に浸漬する浸漬法、樹脂溶液を液滴状にしてロール面に吹き付けるスプレー法、ハケやスポンジロール等でロール面に塗布する方法等があるが、本発明では特に好ましい塗布方法として樹脂溶液を大気圧下に放置するか、または減圧下に置くことによつて十分脱泡せしめたのち、該溶液をロール面に接触させながら落下させるか、該溶液に接触させたままロールを上下方向に移動させるかのいずれかの方法によるか、あるいはゆっくりと回転しているロール面に、ノズルから押出した樹脂溶液をひも状あるいはテープ状に機並びに捲回せしめる方法等である。被膜の厚さは0.2～1.5mmである。被膜厚さ0.2mm未満では多くの場合本発明のロール被覆効果が失なわれ、また、被膜厚さ1.5mm以上ではその後の凝固工程における脱溶媒を十分進行せしめるのに長時間要するとともに、被膜が粗

## 特開昭60-129417(3)

大空孔構造となるため不適当である。

次に、ロール本体に塗布された被膜を凝固させる。凝固に使用する凝固浴媒とは被膜の浴媒に対して親和性があり、かつ樹脂成分に対して不溶性である浴媒であり、かかる浴媒としては水あるいは水を主成分とする非溶媒が好適に用いられる。ロールの用途によつては被膜はより完全な微細孔構造を必要とする場合、使用凝固浴媒は置換速度を遅くなるようにコントロールする。このとき樹脂成分に対して溶解性あるいは膨潤性のある浴媒を非溶媒に混合させた混合浴媒を用いることができる。被膜中の浴媒が凝固液と十分に置換した凝固被膜から、続いて被膜中の凝固液を除去する。この除去方法としては通常の乾燥方法が用いられる。すなわち、常圧あるいは減圧下において、凝固液の沸点あるいはこれ以上の温度の空気または他の不活性气体にさらすか、真空下に置くことによつて速やかに実施することができる。また、加熱ロールと接触回転させるか、被膜ロールを内部から加熱することによつても被膜中の凝固液を除

去することができる。凝固液の除去過程において、被膜を通常10%以上体積収縮させる。本発明のロールにおいては、多くの使用目的からみて、被膜と芯ロール面との密着を十分維持するためには、被膜の体積収縮率を20%以上、好ましくは25%以上とする。この体積収縮率は凝固が終了した時点の空孔の孔径、孔分布状態、樹脂の種類、樹脂相の硬度、種々の無機充填剤、パルプ粉末等の有機充填剤の配合、乾燥速度等によって変化するので、これらの要因を調節することによつて体積収縮率を20%以上に保つたり、また、極度の体積収縮を抑制することができる。

また、本発明のロールの合成樹脂層、即ち被膜は

$$\frac{\text{被覆体体積} - \text{無孔体体積}}{\text{被覆体体積}} \times 100 \quad (\%)$$

で表わされる空孔率2~35%を有する。空孔は一般にロールの表面特性、例えば電気抵抗、粘性、摩擦係数、伝熱係数を変えるには有効な要因であるが、一方、あまり空孔率が大きくなると被膜の機械的強度が低下し、ロールとしての機能が

損なわれ易くなるので、被膜の空孔率は、上記の範囲、更に好ましくは2~25%である。

本発明のロール合成樹脂層に形成される微細空孔は、最大5μ以下、平均0.1~3μ直径を有する。

かくして第2回鎖線で示される厚さの被膜が形成されるが、被膜の表面層を削りとる。それは次の理由で必要である。

一般に合成樹脂そのものを浴媒または溶解して金属体の表面に被覆すると、膜の表面に近い部分程なめらかな面となり、特に本発明のロールのように浴媒を除いた後、空孔を形成させる場合、厚さ方向における空孔の分布状態が異なる。そこで、第2回における一点鎖線部分より、実線で示される部分まで削りとるのである。すると、厚み方向における被膜の層は略均一な空孔分布状態となる。削りとつて残った被膜の厚みdは0.08~1.0mm、好ましくは0.20~7mmの範囲とする。0.08mm未満の厚みであると、被膜としての強度が失われ、かつロール本体の厚さが顕在し、逆に1.0mmを越

えると、弾性が増大しすぎて、本発明の意図している特性を示すロールとならない。

本発明のロールは、次の作用効果を示す。金属ロールに極めて近い表面堅さを有するが、最表面だけ、わずかの厚さをもつて弾性を有する。そのため本発明のロールは例えば下記用途に有用である。

## (1) 製鉄用 ピンチロール

プライドルロール

スナバロール

リンガーロール

ワイバーロール

コーティングロール

アプリケーターロール

コンタクトロール

プレッシャーロール

## (2) 製紙用 ブレスロール

テーブルロール

カレンダーロール

ドライヤーブレスロール

特開昭60-129417(4)

- (3) 磁気テープ製造用 カレンダーロール
- (4) 自動包装機用 ピンチロール  
テンションロール
- (5) プラスチックフィルム製造用  
ニップロール  
キャスティングロール

以下に、本発明を実施例を用いて具体的に説明する。

#### 実施例 1

東レナイロン樹脂 CM-1041 を 7 重量% から 30 重量% の範囲まで 4 段階に変えた濃度のギ酸溶液（表-1 参照）を -600 ~ -750 mmHg の減圧下で気泡が発生しなくなるまで脱泡したのち、径 600 mm、巾 500 mm のステンレス製ロール（内部循環水による冷却機能有する）の表面にブレードにより各濃度の溶液について各々塗液厚さ 0.15 ~ 4.0 mm の範囲まで 5 段階に変えて塗布したのち、直ちに常温水浴にロールを没入せしめて塗液を凝固させた。凝固 30 分後、85°C の温水浴に移して約 6 時間浸漬することにより、多孔

化した凝固被膜の脱溶媒を完了させた。統いて各水の多孔化凝固被膜被覆ロールを 120°C で 24 hr 热風乾燥機で乾燥させたのち、引続き 120°C から 230°C まで 15°C/hr の速度で昇温し、230°C で 5 分間热処理することによって、ステンレス製ロール表面に無孔化程度の異なる各種ナイロン樹脂被膜を形成させた。冷却後、各ロール表面を施盤にて切削研磨することによって、塗液厚みに応じて 0.02 ~ 1.7 mm 厚範囲のナイロン被膜を有するロールを得た。かかるロールについて、被膜の構造、平滑性およびポリエスチルフィルム製造におけるキャスト用ロールとしての適用可否を調べたところ表-1 に示す結果を得た。

本発明の範囲、すなわちポリアミド溶液の固形分濃度が 10 重量% 以上、かつ 30°C における粘度が 3 ポイズ以上かつ塗液厚みが 0.2 mm 厚以上、更に体積収縮率 2.0% 以上示す被膜を有するロールは切削研磨後の平滑性が良く、ロール適用性の一例として、ポリエスチルフィルム用キャストロールに応用したところ、高速キャスト安定性に優

れた効果を示した。

特開昭60-129417(5)

表 - 1

試作番	溶液の濃度 / 粘度 (at 30°C)	塗膜厚さ (mm)	被膜構造		乾燥熱処理によ る体積収縮率 (%)	熱処理後の 厚み (mm)	施設による切削 研磨後の平滑性	ロール適用法 (キヤスチングロール)
			凝固上り	230°C熱処理 上り (%) : 空孔率				
1	7% / 2 ボイズ	0.15	粗多孔 微多孔 粗大孔 (20%) 塗布不能	無孔 (0%)	1.5	0.02	不良 (切削不可)	× (不可)
2		0.20		+	3.2	0.03	・ (・)	×
3		1.0		粗大孔 (20%)	4.0	0.20	・ (・)	×
4		2.0		-	-	-	-	×
5		4.0		-	-	-	-	×
6	10% / 3 ボイズ	0.15	粗多孔 微多孔 粗大孔 (20%) 塗布不能	無孔 (0%)	1.7	0.03	不良 (切削不可)	×
7		0.20		+	3.0	0.05	良	△ (可)
8		1.0		+	3.5	0.19	良	○ (良)
9		2.0		+	3.7	0.35	良	○
10		4.0		-	-	-	-	×
11	20% / 7 ボイズ	0.15	粗多孔 微多孔 粗大孔 (20%) 微細孔 (10%)	無孔 (表面凹凸)	2.0	0.06	可	△
12		0.20		+	3.0	0.08	良	○
13		1.0		+	3.5	0.35	・	○ (5)
14		2.0		+	3.6	0.65	・	○
15		4.0		微細孔 (10%)	3.7	1.2	・	○
16	30% / 300 ボイズ	0.15	平滑に塗布できず 微多孔 無孔 (0%) 微細孔 (8%)	-	-	-	-	×
17		0.20		+	2.9	0.12	良	○
18		1.0		+	3.4	0.49	・	○
19		2.0		+	3.5	0.90	・	○
20		4.0		微細孔 (8%)	3.1	1.70	可	○

本発明のロールはポリアミド樹脂の湿式凝固とこれに続く非溶媒除去に伴う性質、すなわち、空孔率 2 ~ 3.5 % の範囲にコントロールされた多孔化と体積収縮力による被覆密着性を有していた。

## 実施例 2

ナイロン 11 樹脂 (ATO CHIMI 社製  
・ リルサン・BESNO TL) を 30 重量 %  
ヒキ酸溶液にパルプ微粉末を 1.0 重量 % (固体分  
濃度 3.6.4 %) または 2.0 重量 % (固体分濃度  
4.1.7 %) 配合した粘調懸濁液を、内径 5.0 mm、  
長さ 300 mm、アルミ製シリシダーに入れ、シリ  
シダー底に設けたノズル (孔径 1.8 mm × 1.3 mm)  
から手動式ピストンで、外径 15.0 mm、長さ 1200  
mm のステンレス製軸芯ロール表面に、ロールを  
回転させながら押出し、ワインディングコートした。  
続いて該塗布ロールを 3.0 °C の水槽に 5 hr 浸  
漬凝固させたのち、8.0 °C の热水で 1.0 hr 脱溶媒  
処理した。その後 12.0 °C で 2.4 hr 乾燥させたの  
ち、引続き 12.0 °C から 19.0 °C まで 1.0 °C / hr  
の速度で昇温し、19.0 °C で 1.0 分間処理するこ

とによってナイロン 11 被覆層を有する、表 - 2  
に示す種のロールを作成した。各ロール表面を施  
設にて切削研磨したのち、ロール適用例としてポ  
リエチレンフィルムの延伸用ニップロールへの適  
用性を評価した結果を表 - 2 に示す。

特開昭60-129417(6)

表 - 2

試作No	溶液の濃度 / 粘度 (at 30°C)	塗液の厚さ (mm)	被覆層の構造		乾燥・熱処理による体積収縮率%	熱処理後の厚み (mm)	切削研磨後の平滑性	ロール適用性 (ニップルロール)
			凝固上り	190°C熱処理上り ( ): 空孔率				
21	36.4%/ 8000 ボイズ	1.3	微多孔	微細孔 (47%)	3.0	6.1	可	良
22		1.5		微細孔 (48%)	3.0	7.0	可	良
23		1.8	微多孔粗大孔混在	粗大孔 (58%)	3.3	8.5	不良	不可
24	41.7%/ 10000 ボイズ	1.3	微多孔なるも粗 大間隙あり	部分微多孔 (52%)	2.8	7.0	不良	不可
25		1.5		部分微多孔 (54%)	2.9	7.8	•	•
26		1.8		部分微多孔 (57%)	2.9	9.6	•	•

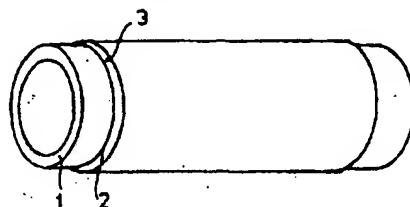
本発明の範囲、すなわちポリアミドの粘調離層  
板の粘度が8,000ボイズ以下かつ塗液の厚さ15  
mm以下の場合は表面が平滑であり、ポリエスチル  
フィルムの延伸用ニップルローブとして、この他、  
製紙用プレスロール、カレンダーロール、磁気テー  
プ製造用カレンダーロールにも有用であつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

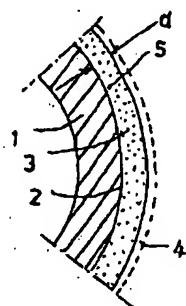
第1図は本発明に係るロールの斜視図であり、  
そして第2図はロール本体と被覆合成樹脂層を一  
部切断した横断面図である。

- 1 ... 金属ロール本体
- 2 ... 外表面
- 3 ... 合成樹脂層

第1図



第2図



## (54) SYNTHETIC RESIN COATED ROLL

(11) 60-129417 (A) (43) 10.7.1985 (19) JP  
 (21) Appl. No. 58-237912 (22) 19.12.1983  
 (71) TORAY K.K. (72) TAKASHI SAKAI(1)  
 (51) Int. Cl. F16C13/00, B32B15/08

**PURPOSE:** To make it possible to provide desired surface characteristics to a roll having a metallic roll body covered, on the outer surface thereof, with a synthetic resin layer, by forming the synthetic resin layer with a uniform polyamide layer having therein fine pores in a predetermined porosity range.

**CONSTITUTION:** A polyamide synthetic resin layer 3 having therein fine pores 5 uniformly distributed thereover is covered on the outer surface 2 of a metallic roll body 1 which is subjected to satin finish. The porosity of this synthetic resin layer is in a range of 2 to 25%, which is effective in changing the surface characteristics such as, for example, electrical resistance, adhesion, heat transfer coefficient, etc. However, an excessive porosity causes the mechanical strength of the cover layer to be lowered, and therefore the porosity range from 2 to 25% is suitable. At first the synthetic resin is formed such that the diameter of the pores is less than  $0.5\mu$  at maximum, but  $0.1\sim 3\mu$  on an average, and the thickness of the layer is  $0.2\sim 15\text{mm}$ . Then the outer surface of the layer is ground so that the layer has a thickness (d) of  $0.08\sim 10\text{mm}$ , preferably  $0.20\sim 7\text{mm}$ , having uniform pore distribution.

